

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-000731

(43)Date of publication of application : 06.01.1998

(51)Int.Cl.

B32B 15/08

B32B 7/02

B32B 15/20

B32B 27/00

B32B 27/20

G02B 5/08

(21)Application number : 08-155063

(71)Applicant : TOYO INK MFG CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1996

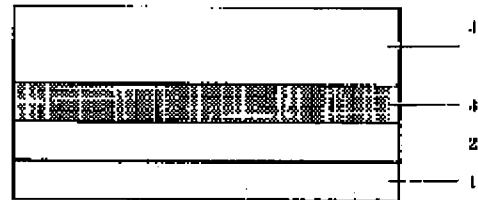
(72)Inventor : SATO SHINICHI
HASHIMOTO SUEYUKI
SAWAMURA KATSUHIKO

(54) LIGHT REFLECTING FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a light reflecting film, which is suitable for a reflecting plate of a liquid crystal displaying device of a portable information terminal, excellent in light reflectance and has a plenty of whiteness by a method wherein a thin metal film layer, a transparent resin layer and a fine inorganic particle-containing resin layer are laminated in the order made onto one side of a base material film.

SOLUTION: This light reflecting film employed on a reflecting type liquid crystal displaying device utilizing an incident light from the surface of the displaying device as a light source is formed by laminating a thin metal film layer 2 made of aluminum or silver, a transparent resin layer 3 and a resin layer 4 containing fine inorganic particle made of rutile-type titanium dioxide in the order named on one side of a base material film 1. In this case, the total thickness of the film including the base material film 1 is preferably set to be 4-15 μ m. The thickness of the transparent resin layer 3 is set to be 0.05-5 μ m and that of the resin layer 4 is set to be 1-10 μ m. IN the fine inorganic particle-containing resin layer 4, the reflective index of the fine inorganic particle nf and that of the resin nb are set to satisfy a reflectionship of $nf-nb \geq 0.4$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.10.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-731

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 15/08			B 3 2 B 15/08	E
7/02	1 0 3		7/02	1 0 3
15/20			15/20	
27/00			27/00	N
27/20			27/20	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-155063

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月17日

(71) 出願人 000222118

東洋インキ製造株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番13号

(72) 発明者 佐藤 伸一

東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキ製造株式会社内

(72) 発明者 橋本 季行

東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキ製造株式会社内

(72) 発明者 澤村 勝彦

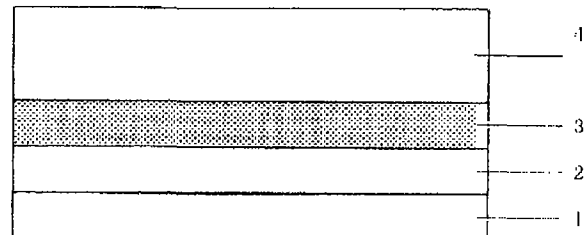
東京都中央区京橋二丁目3番13号 東洋インキ製造株式会社内

(54) 【発明の名称】 光反射フィルム

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、薄膜でありながら、光の反射率に優れ、白色度にも富む光反射フィルムを提供することにある。

【解決手段】 基材フィルムの片表面に金属薄膜層、透明樹脂層、無機微粒子を含有する樹脂層とを順次積層してなることを特徴とする光反射フィルム。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基材フィルムの片表面に金属薄膜層、透明樹脂層、無機微粒子を含有する樹脂層とを順次積層してなることを特徴とする光反射フィルム。

【請求項 2】 透明樹脂層の厚みが $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 記載の光反射フィルム。

【請求項 3】 無機微粒子を含有する樹脂層の厚みが $1 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 または 2 いずれか記載の光反射フィルム。

【請求項 4】 基材フィルムの片表面に金属薄膜層、透明樹脂層、無機微粒子を含有する樹脂層を順次積層した後の基材フィルムを含む全厚みが $4 \sim 15 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 いずれか記載の光反射フィルム。

【請求項 5】 無機微粒子を含有する樹脂層を構成する無機微粒子の屈折率 n_f と同層を構成する樹脂の屈折率 n_b が $n_f - n_b \geq 0.4$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 いずれか記載の光反射フィルム。

【請求項 6】 無機微粒子がルチル型二酸化チタンであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 いずれか記載の光反射フィルム。

【請求項 7】 金属薄膜層がアルミニウムからなることを特徴とする請求項 1 乃至 6 いずれか記載の光反射フィルム。

【請求項 8】 金属薄膜層が銀からなることを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれか記載の光反射フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光反射フィルムに関する。より詳しくは、パーソナルコンピューター、携帯電話、ゲーム機器等の携帯情報端末の液晶表示装置の反射板として好適に用いることが出来る光反射フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置はパーソナルコンピューターやワードプロセッサ等の OA 機器をはじめ、ビデオカメラ、車載用テレビなど多様な用途に利用されている。最近では、携帯電話、ゲーム機器等といった小型携帯情報端末としての利用が急速に増えつつある。これら携帯用途においては、より軽量で小型化でき、低消費電力で長時間の使用が可能であることが要求されている。現在、一般に使用されている透過型の液晶表示装置は光源としてバックライトを使用しているが、バックライト部の消費電力は全体の約 70% を占めるといわれている。高い輝度を長時間にわたって保持するためには内蔵バッテリーの容量を大きくする必要があり、軽量小型化が必要な携帯用途に使用するには大きな課題となっている。

【0003】 一方、表示装置の表面からの入射光を光源として利用する反射型の液晶表示装置はバックライトが

不要なため、携帯用途に適しており、入射光を反射させるために反射フィルムが用いられている。バックライトを使用する透過型の液晶表示装置においても光源からの光をより有効に透過光として利用するために反射フィルムが使用されており、透過型、反射型いずれの液晶表示装置においても表示品位を維持向上させるためには大きな光量が必要である。

【0004】 従来の光反射フィルムとしては、ポリカーボネートやスチレン、ポリエステル、ABS 樹脂等の基体材料中に白色顔料を練り混んで成形したもの、基体材料の表面に白色顔料を分散した塗料を塗布したもの、銀等の金属薄膜を蒸着によって設けたものや、その上に白色顔料を分散した塗料を塗布したもの等が用いられている。しかしながら、白色顔料を練り込んだフィルムは、フィルムとしての機械物性維持の点から充填できる顔料の量が制限され、十分な反射性能が得られない。また、白塗料を塗布したフィルムは基材フィルムが光を透過してしまうため反射効率が悪いといった問題あった。一方、金属薄膜を設けた反射フィルムは光の全反射率は極めて高いが、鏡面反射が支配的で拡散反射光量が少ないために液晶表示装置に使用した際には均一な輝度が得られないという欠点を持っている。また、金属薄膜層の上に直接白塗料を塗布したものは顔料によって光が拡散反射して均一な反射光が得られるが、金属薄膜層の透けによるフィルムの着色を回避するには数十 μm 以上の塗布が必要となり、薄膜化が出来ないという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、薄膜でありながら、光の反射率に優れ、白色度にも富む光反射フィルムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 すなわち、第 1 の発明は、基材フィルムの片表面に金属薄膜層、透明樹脂層、無機微粒子を含有する樹脂層とを順次積層してなることを特徴とする光反射フィルムである。

【0007】 第 2 の発明は、透明樹脂層の厚みが $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする第 1 の発明記載の光反射フィルムである。

【0008】 第 3 の発明は、無機微粒子を含有する樹脂層の厚みが $1 \sim 10 \mu\text{m}$ であることを特徴とする第 1 の発明または第 2 の発明いずれか記載の光反射フィルムである。

【0009】 第 4 の発明は、基材フィルムの片表面に金属薄膜層、透明樹脂層、無機微粒子を含有する樹脂層を順次積層した後の基材フィルムを含む全厚みが $4 \sim 15 \mu\text{m}$ であることを特徴とする第 1 の発明乃至第 3 の発明いずれか記載の光反射フィルムである。

【0010】 第 5 の発明は、無機微粒子を含有する樹脂層を構成する無機微粒子の屈折率 n_f と同層を構成する樹脂の屈折率 n_b が $n_f - n_b \geq 0.4$ であることを特

微とする第1の発明乃至第4の発明いずれか記載の光反射フィルムである。

【0011】第6の発明は、無機微粒子がルチル型二酸化チタンであることを特徴とする第1の発明乃至第5の発明いずれか記載の光反射フィルムである。

【0012】第7の発明は、金属薄膜層がアルミニウムからなることを特徴とする第1の発明乃至第6の発明いずれか記載の光反射フィルムである。

【0013】第8の発明は、金属薄膜層が銀からなることを特徴とする第1の発明乃至第7の発明いずれか記載の光反射フィルムである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下本発明について詳細に説明する。本発明で用いる基材フィルムはポリカーボネートフィルム、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、ポリスチレンフィルム、ポリアミドフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルム、ポリエーテルサルホンフィルム、ポリアクリレートフィルム等各種のものを例示でき、これらのものから適宜選択して用いることが出来る。基材フィルムの厚みについて特に限定はないが、最終的な光反射フィルムの厚みを考慮して $2\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ の範囲のものが好ましく、 $3\sim 8\mu\text{m}$ が更に好ましい。

【0015】本発明で用いる金属薄膜層としては、アルミニウム、銀、あるいはそれらを含む合金の薄膜層を用いることが出来る。基材フィルム上に金属薄膜層を形成する方法としては、真空蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング等のPVD (physical vapor deposition) と呼ばれる方法あるいは高周波プラズマ、マイクロウェーブプラズマ等のCVD (chemical vapor deposition) と呼ばれる方法を用いることが出来る。また、金属薄膜層の厚みは $300\sim 3000$ オングストロームが好ましく、 $500\sim 2000$ オングストロームが更に好ましい。厚みが 300 オングストローム以下では反射率が低下する傾向にあり、 3000 オングストローム以上では反射率向上に効果がさほど期待できないばかりか生産性も悪くなる傾向にある。

【0016】本発明の透明樹脂層に用いる樹脂としては、例えば通常塗料用に用いられるポリエステル樹脂、アクリル樹脂、アルキッド樹脂、セルロース系樹脂、ウレタン樹脂、アミノ樹脂、エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、フッ素樹脂、シリコン樹脂等を挙げることができ、これらを単独あるいは2種類以上混合して用いることができる。これらの樹脂は溶液型、エマルション型など塗布できる状態であればその形態に特に制限はない。

【0017】本発明の無機微粒子を含有する樹脂層に用いる樹脂としては、前述の透明樹脂層に用いる樹脂と同様のものを用いることが出来る。また、透明樹脂層に用

いる樹脂と無機微粒子を含有する樹脂層に用いる樹脂との組合せとしては屈折率の差が大きい組み合わせが好ましく、透明樹脂層に用いる樹脂の屈折率の方が小さいことがより好ましい。なお、透明樹脂層に用いる樹脂の屈折率の方が無機微粒子を含有する樹脂層に用いる樹脂の屈折率より大きくても、後述する屈折率の大きな無機微粒子を含有することによって、無機微粒子を含有する樹脂層全体の屈折率よりも透明樹脂層の屈折率の方が小さいければ反射率の大きなフィルムを得ることが出来る。

【0018】本発明に用いる無機微粒子としては、例えば二酸化チタン、酸化ジルコン、硫化亜鉛、酸化亜鉛、酸化アンチモン、酸化マグネシウム等を挙げることが出来るが、中でもルチル型二酸化チタンが特に好ましい。また、本発明の無機微粒子を含有する樹脂層における無機微粒子と樹脂との組合せとしては、無機微粒子の屈折率 n_f と樹脂の屈折率 n_b が $n_f - n_b \geq 0.4$ になるよう選択することが好ましい。 $n_f - n_b < 0.4$ であると、無機微粒子と樹脂との界面における光の屈折散乱が起こりにくくなるため、十分な反射性能が得られ難い。また、これら無機微粒子の平均粒径は $0.1\sim 3\mu\text{m}$ であることが好ましい。平均粒子径が $0.1\mu\text{m}$ 以下では可視光線波長の $1/2$ 以下であるため光散乱能が著しく低下する。また、 $3\mu\text{m}$ 以上では樹脂に対する分散性が極端に不良であり、塗料中で沈降が生じるなど作業性の面から好ましくない。

【0019】無機微粒子を含有する樹脂層における無機微粒子の含有量は、樹脂 100 重量部に対して $15\sim 85$ 重量部が好ましく、 $45\sim 75$ 重量部が更に好ましい。含有量が 15 重量部以下では顔料が少なすぎて光の散乱が不十分であり目的とする反射性能が得られ難く、 85 重量部より多いと、顔料による光吸収量が多くなり反射性能が劣るばかりでなく、樹脂成分の不足によって塗膜の硬度や密着性に問題が生じる易い。

【0020】無機微粒子と樹脂との分散工程にはペイントシェーカー、ロールミル、サンドミル、ボールミル、アトライター、ジェットミル、ホモジナイザー等を用いることが出来る。また、該分散工程において分散性向上を目的として、シラン系、チタネート系、ジルコアルミニート系等のカップリング剤及び金属キレート化物、金属アルコキッド等の有機金属化合物、あるいは市販の樹脂型分散剤、例えば、Solspers 24000 (ゼネカ株式会社製)、Disperbyk-160、161 (ビックケミー社製)等を添加しても良い。

【0021】本発明において、金属薄膜層上に透明樹脂層、無機微粒子を含有する樹脂層を順次積層する塗布方法としては、グラビアコーター、ナイフコーター、ワイヤーバーコーター、ドクターブレードコーター、リバースロールコーター、ディッピングコーター、エアナイフコーター、ダイコーター等を用いることが出来る。透明樹脂層の厚みは $0.05\sim 5\mu\text{m}$ であることが好まし

く、0.5~3 μm がさらに好ましい。厚みが0.05 μm 以下では、十分な反射性能が得られ難く、5 μm 以上では反射率向上に効果が小さいばかりか、全体の厚みが増してしまい本発明の目的にそぐわない。無機微粒子を含有する樹脂層の厚みは1~10 μm であることが好ましく、3~8 μm がさらに好ましい。厚みが1 μm 以下では光の散乱が不十分で目的とする反射性能が得られず、10 μm 以上塗布しても顕著な反射性能の向上が見られ難いばかりでなく全体の厚みがましてしまい、本発明の目的にそぐわない。

【0022】本発明の光反射フィルムにおいて、入射光はまず無機微粒子を含有する樹脂層中で拡散反射される。次に無機微粒子を含有する樹脂層を透過した光は透明樹脂層との界面に到達する。このとき、無機微粒子を含有する樹脂層は高屈折率の無機微粒子が均一に分散されているため、透明樹脂層に比べると、見かけ上高屈折率層になっていると推定される。その結果、無機微粒子を含有する樹脂層を透過して透明樹脂層に入射する光の臨界角は小さくなり透明樹脂層の表面で効率よく反射される。さらに透明樹脂層を透過した光は金属薄膜層表面

で反射される。この反射光は逆に透明樹脂層を経て無機微粒子を含有する樹脂層へと到達するが、このとき両層の界面では臨界角は存在せず、透明樹脂層を経て到達した光は無機微粒子を含有する樹脂層中で再度無機微粒子によって屈折散乱しながら放出される。このように各層における拡散反射、表面反射の相乗効果によって、15 μm 以下の極めて薄いフィルム形状であるにも係わらず高い反射性能を有する光反射フィルムを得ることが出来る。

【0023】

【実施例】本発明を実施例に基づいて説明する。例中、「部」「%」は、それぞれ「重量部」「重量%」である。

実施例1

膜厚5 μm のポリエチレンテレフタレートフィルムの片表面に、DCスパッタリング法によって500オングストロームのアルミニウム薄膜層を形成した。ポリビニルアセタール樹脂(OH価170mgKOH/g、重合度300、屈折率1.48)25部をメタノール75部に溶解し、透明樹脂層形成用塗布液(塗布液A)を得た。



二酸化チタン	82.5部
(石原産業(株)製、タイプークCR97、屈折率2.7)	
フッ素系樹脂	112.5部
(旭硝子(株)製、ルミフロンLF200、屈折率1.45)	
キシレン	52.5部
メチルイソブチルケトン	52.5部

からなる組成物をペイントシェーカーで30分混練り分散して、無機微粒子を含有する樹脂層形成用塗布液(塗布液B)を得た。ポリエチレンテレフタレートフィルム上に形成した前記のアルミニウム薄膜層の上にワイヤーバーコーターで塗布液A、Bを順次積層して、表1に示すような構成の光反射フィルムを得た。

【0024】比較例1

実施例1の比較として、実施例1記載のアルミニウム薄膜層の上に塗布液Bを直接塗布し、表1に示すような構成の光反射フィルムを得た。

【0025】実施例2

二酸化チタン	55部
(堺化学工業(株)製、タイトーンR42、屈折率2.7)	
セルロースアセテートブチレート樹脂	45部
(イーストマン・コダック社製、CAB551-0.01、屈折率1.48)	
トルエン	50部
メチルイソブチルケトン	50部

からなる組成物をペイントシェーカーで30分混練り分散して、無機微粒子を含有する樹脂層形成用塗布液(塗布液C)を得た。実施例1きさいのアルミニウム薄膜層の上にワイヤーバーコーターで塗布液A、Cを順次積層して、表1に示すような構成の光反射フィルムを得た。

【0026】比較例2

実施例2の比較として、実施例1記載のアルミニウム薄膜層の上に塗布液Cを直接塗布し、表1に示すような構成の光反射フィルムを得た。

二酸化チタン	55.0部
(石原産業(株)製、タイプークCR97、屈折率2.7)	
アルキド樹脂	64.3部

【0027】実施例3

膜厚6 μm のポリエチレンテレフタレートフィルムの片表面に、DCスパッタリング法によって1000オングストロームのアルミニウム薄膜層を形成した。フェノキシ樹脂(OH価190mgKOH/g、重量平均分子量14000、屈折率1.6)20部をテトラヒドロフラン80部に溶解し、透明樹脂層形成用塗布液(塗布液D)を得た。

(日立化成工業(株)製、フタルキッド803-70、屈折率1.57)

トルエン

40.7部

メチルイソブチルケトン

40.0部

からなる組成物をペイントシェーカーで30分混練分散して、無機微粒子を含有する樹脂層形成用塗布液(塗布液E)を得た。ポリエチレンテレフタレートフィルム上に形成した前記のアルミニウム薄膜層の上にワイヤーバーコーターで塗布液D、Eを順次積層して、表1に示すような構成の光反射フィルムを得た。

【0028】比較例3

実施例3の比較として、実施例3記載のアルミニウム薄膜層の上に塗布液Eを直接塗布し、表1に示すような構成の光反射フィルムを得た。

【0029】実施例4

膜厚5μmのポリエチレンテレフタレートフィルムの片表面に、DCスパッタリング法によって500オングストロームの銀薄膜層を形成した。係る銀薄膜層の上にワ

イヤーバーコーターで塗布液A、Bを順次積層して、表1に示すような構成の光反射フィルムを得た。

【0030】上記実施例および比較例で得られた光反射フィルムの550nmにおける反射率を分光光度計(島津製作所(株)製、分光光度計UV-256FW)で測定した。また、測色計(日本電色(株)製、SZ-Σ90)にて測定した明度指数L、知覚色度指数a、b値より次式によって白色度Wを求めた。白色度は均一な拡散反射性能の指標と考えられる。

$$W = 100 - \{ (100 - L)^2 + (a^2 + b^2) \}^{0.5}$$

得られた結果を表2に示した。

【0031】

【表1】

	透明樹脂層		無機微粒子層を含有する樹脂層			全厚み μm
	樹脂系	厚み μm	無機 微粒子	樹脂系	厚み μm	
実施例1	PVA*系	0.9	TiO ₂	77素系	4.0	9.9
比較例1	なし	—	TiO ₂	77素系	4.1	9.1
実施例2	PVA*系	0.5	TiO ₂	CAB*系	8.0	13.5
比較例2	なし	—	TiO ₂	CAB*系	8.2	13.2
実施例3	77素系	1.0	TiO ₂	77素系	4.0	11.1
比較例3	なし	—	TiO ₂	77素系	4.0	10.1
実施例4	PVA*系	0.8	TiO ₂	77素系	4.0	9.8

*PVA:ポリビニルアルコールの略

*CAB:セルロースアセテートフタレート の略

【0032】

【表2】

表. 2

	評価結果	
	反射率 550nm(%)	W値
実施例1	85	89
比較例1	76	85
実施例2	89	91
比較例2	83	87
実施例3	82	87
比較例3	73	84
実施例4	86	89

を介して無機微粒子を含有する樹脂層を設けた実施例1の方が反射率、白色度共に向上している。実施例2と比較例2および実施例3と比較例3においても同様の効果が得られた。

【0034】

【発明の効果】本発明の光反射フィルムは、基材フィルムの片表面に金属薄膜層、透明樹脂層、無機微粒子を含有する樹脂層とを順次積層した3層構造を設けることによって、無機微粒子による拡散反射と各層の界面における表面反射の相乗効果が得られ、従来の金属薄膜層を有するフィルムや、その上に白色塗料を直接塗布した光反射フィルムに比べて、薄膜であるにも係わらず高い反射性能を得ることが出来た。

【図面の簡単な説明】

【図1】は本発明の光反射フィルムの構造の一例を示す。

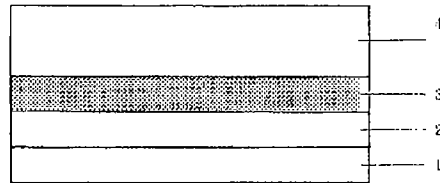
【符号の説明】

【0033】実施例1と比較例1において、透明樹脂層

- 1 基材フィルム
- 2 金属薄膜層

- 3 透明樹脂層
- 4 無機微粒子を含む樹脂層

【図 1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
G 0 2 B 5/08

識別記号 庁内整理番号

F I
G 0 2 B 5/08

技術表示箇所

A